

# IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

# 2  
J1050 U.S. PTO  
10/091546  
03/07/02

In re PATENT APPLICATION of  
Inventor(s): HABATA

Appln. No.: \_\_\_\_\_  
Series Code    ↑                      ↑    Serial No.

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Filed: Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

Title: METHOD OF MANUFACTURING HEAD SUSPENSION  
ASSEMBLY AND HEAD SUSPENSION ASSEMBLY

Atty. Dkt. P 290691                      T4SS-01S0768-1

M#

Client Ref

Date: March 7, 2002

## SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55

Hon. Asst Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

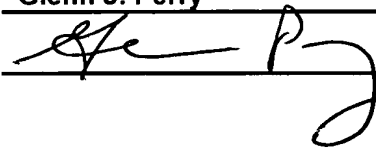
<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
2001-072102	JAPAN	March 14, 2002

Respectfully submitted,

Pillsbury Winthrop LLP  
Intellectual Property Group

1600 Tysons Boulevard  
McLean, VA 22102  
Tel: (703) 905-2000

Atty/Sec: gjp/vaw

By Atty:	<u>Glenn J. Perry</u>	Reg. No.	<u>28458</u>
Sig:		Fax:	<u>(703) 905-2500</u>
		Tel:	<u>(703) 905-2161</u>

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 3月14日

出願番号

Application Number:

特願2001-072102

出願人

Applicant(s):

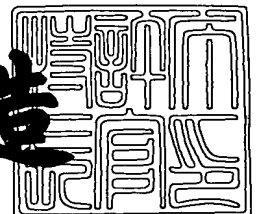
株式会社東芝



2001年 6月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3054963

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000101017

【提出日】 平成13年 3月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 5/00

【発明の名称】 ヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法およびヘ  
ッドサスペンションアッセンブリ

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工  
場内

【氏名】 幅田 政明

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プールの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法およびヘッドサスペンションアッセンブリ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法において、  
配線パターンを形成し、  
ヘッドアンプ I C を上記配線パターン上に実装し、  
上記ヘッドアンプ I C が実装された配線パターンを、サスペンションおよびアーム上に固定することを特徴とするヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法。

【請求項 2】

ヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法において、  
配線パターンを形成し、  
ヘッドアンプ I C を上記配線パターンの第 1 主面上に実装し、  
上記実装されたヘッドアンプ I C の動作を上記配線パターンを通して検査し、  
上記検査によりヘッドアンプ I C の正常動作が確認された後、磁気ヘッドを有したスライダを上記配線パターンの第 2 主面上に実装し、  
上記ヘッドアンプ I C および磁気ヘッドが実装された上記配線パターンを、サスペンションおよびアーム上に固定することを特徴とするヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法。

【請求項 3】

上記配線パターン上に実装されたヘッドアンプ I C の外面を樹脂により被覆した後、上記配線パターンをサスペンションおよびアーム上に固定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法。

【請求項 4】

上記ヘッドアンプ I C の実装された面が上記サスペンションおよびアームと対向するように上記配線パターンを上記サスペンションおよびアーム上に取付け、  
上記ヘッドアンプ I C を上記サスペンションおよびアームに形成された開孔部内

に配置することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のヘッドサスペンションアッセムブリの製造方法。

【請求項 5】

ヘッドサスペンションアッセムブリの製造方法において、  
多数組の配線パターンを有した配線パターンシートを形成し、  
ヘッドアンプ I C を上記配線パターンシートの各配線パターン上に実装し、  
上記配線パターンシートからそれぞれ上記ヘッドアンプ I C が実装された配線パターンを切り出し、

上記切り出された配線パターンを、サスペンションおよびアーム上に固定することを特徴とするヘッドサスペンションアッセムブリの製造方法。

【請求項 6】

ヘッドサスペンションアッセムブリの製造方法において、  
多数組の配線パターンを有した配線パターンシートを形成し、  
ヘッドアンプ I C を上記配線パターンシートの各配線パターンの第 1 主面上に実装し、

上記実装されたヘッドアンプ I C の動作を、それぞれ上記配線パターンを通して検査し、

上記検査により正常動作が確認されたヘッドアンプ I C が実装されている配線パターンの第 2 主面上に、磁気ヘッドを有したスライダをそれぞれ実装し、

上記配線パターンシートから、上記スライダおよびヘッドアンプ I C が実装された配線パターンを切り出し、

上記切り出された配線パターンを、サスペンションおよびアーム上に固定することを特徴とするヘッドサスペンションアッセムブリの製造方法。

【請求項 7】

上記配線パターン上に実装されたヘッドアンプ I C の外面を樹脂により被覆した後、上記配線パターンシートから上記配線パターンを切り出すことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載のヘッドサスペンションアッセムブリの製造方法。

【請求項 8】

上記ヘッドアンプ I C の実装された面が上記サスペンションおよびアームと対

向するように上記配線パターンを上記サスペンションおよびアーム上に取付け、  
上記ヘッドアンプ I C を上記サスペンションおよびアームに形成された開孔部内に  
配置することを特徴とする請求項 5 ないし 7 のいずれか 1 項に記載のヘッドサ  
スペンションアッセンブリの製造方法。

【請求項 9】

アームと、  
アームに固定された基端部を有し、アームから延出したサスペンションと、  
上記アームおよびサスペンション上に設けられた配線パターンと、  
上記配線パターンの第 1 主面上に実装されたヘッドアンプ I C と、  
上記配線パターンの第 2 主面上に実装されているとともに磁気ヘッドが取付け  
られたスライドと、を備え、

上記アームおよびサスペンションの基端部には、アームおよびサスペンション  
を貫通して延びた開孔部が設けられ、

上記配線パターンは、上記第 1 主面が上記アームおよびサスペンションに対向  
した状態で上記サスペンションおよびアーム上に取付けられ、上記ヘッドアンプ  
I C は上記開孔部内に配置されていることを特徴とするヘッドサスペンションア  
ッセンブリ。

【請求項 10】

上記ヘッドアンプ I C はベアチップにより形成されて、このヘッドアンプ I C  
の外面は樹脂により被覆されていることを特徴とする請求項 9 に記載のヘッドサ  
スペンションアッセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気ディスク装置に用いられるヘッドサスペンションアッセンブリ  
の製造方法、特に、ヘッドアンプ I C を備えたヘッドサスペンションアッセンブ  
リの製造方法、およびヘッドサスペンションアッセンブリに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、磁気ディスク装置は、ケース内に配設された磁気ディスクと、磁気ディスクを支持および回転駆動するスピンドルモータと、磁気ディスクに対して情報のリード／ライトを行う磁気ヘッドを含んだヘッドサスペンションアッセンブリと、を備えている。

#### 【0003】

ヘッドサスペンションアッセンブリは、磁気ヘッドが形成されたスライダと、このスライダを支持したサスペンションと、このサスペンションを支持したアームと、を有している。サスペンションおよびアーム上には配線パターンが固定され、スライダはこの配線上に接着固定されているとともに、磁気ヘッドは配線パターンに電氣的に接続されている。

#### 【0004】

そして、ヘッドサスペンションアッセンブリは軸受組立体によって回転自在に支持され、ボイスコイルモータによってヘッドサスペンションアッセンブリを回転させることにより、磁気ヘッドは磁気ディスク上の任意の位置に移動することができる。

#### 【0005】

近年、磁気ヘッドとしてMRヘッドが広く用いられている。しかし、このMRヘッドは静電気に対して非常に弱く、磁気ヘッドのアッセンブリ工程や磁気ディスク装置の製造工程において取り扱いに注意が必要となる。静電気対策として、静電気放電に伴う過大電流の経路を何らかの方法で絶縁することが有効であり、その1つの方法として、磁気ヘッドとヘッドサスペンションアッセンブリの電極端子との間にヘッドアンプICを実装することが注目されている。例えば、特開平11-273044号公報にはヘッドアンプICを実装したヘッドサスペンションアッセンブリが開示されている。

#### 【0006】

一般に、ヘッドサスペンションアッセンブリと磁気ディスク表面との距離は、磁気ディスク装置の設計にも依るが0.3～0.5mmに設計されている。また、ヘッドアンプICはベアリップにより構成され、現在量産されているベアチップの厚さは0.3mm程度となっている。そして、ヘッドサスペンションアッ



ンブリに用いるヘッドアンプ I C の場合、上記のように磁気ディスク表面との隙間が非常に小さいため、ベアチップを更に薄く製造する必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、ヘッドアンプ I C を薄くした場合、ウェハーから I C をダイシングする際、I C のボディに微少な欠けや割れが生じ易い。そして、ヘッドアンプ I C からの欠けが磁気ディスク装置内に飛散した場合、最終的には磁気ディスク上のデータを破壊する恐れがある。また、ヘッドアンプ I C の厚みを薄くしてヘッドサスペンションアッセンブリに実装した場合でも、ヘッドアンプ I C と磁気ディスク表面との隙間は 0.1 ～ 0.2 mm と非常に小さく、磁気ディスク装置に外部から衝撃が作用した場合、ヘッドアンプ I C と磁気ディスクとが接触し、保存されていたデータを破壊してしまう危険性がある。

【0008】

一般に、このようなヘッドサスペンションアッセンブリを製造する場合、まず、所望の配線パターンを有したフレキシブルプリント回路基板（以下、FPC と称する）をアームおよびサスペンション上に固定した後、磁気ヘッドの形成されたスライダおよびヘッドアンプ I C を FPC の配線パターン上に接着剤を用いて固定する。続いて、スライダおよびヘッドアンプ I C に設けられた電極と、配線パターン上に設けられたパッド部とをそれぞれ電氣的に接続することにより、ヘッドサスペンションアッセンブリが製造される。

【0009】

上記スライダおよびヘッドアンプ I C の電極と配線パターンのパッド部との接続には、例えば、それぞれ G B B （ゴールドボールボンディング）、G G I （ゴールドゴールドインターコネクション）と呼ばれる超音波接合が用いられている。そして、この超音波接合を行う際、配線パターンの変形を防止するために、配線パターンのパッド部を裏側から支持する必要がある。ここで、配線パターンはアームおよびサスペンション上に固定されているため、パッド部を直接支持することができない。そこで、サスペンションにおいて、配線パターンのパッド部と対向する位置には予め開口を形成し、この開口を通して治具によりパッ

ド部を支持した状態で超音波接合を行う。

【0010】

特に、スライダをタング形成部に貼り付ける場合、ヘッドサスペンションアッセンブリの製造において、開口の形成工程、およびこの開口を通して治具を配置する工程が必要となり、製造工程が複雑となり製造コスト増加の要因となるとともに、スライダ貼り付け時、配線が変形してしまう恐れがある。

【0011】

この発明は、以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、ヘッドサスペンションを容易に製造でき、製造コストの低減を図ることが可能なヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法、およびヘッドサスペンションアッセンブリを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明に係るヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法は、配線パターンを形成し、ヘッドアンプICを上記配線パターン上に実装し、上記ヘッドアンプICが実装された配線パターンを、サスペンションおよびアーム上に固定することを特徴としている。

【0013】

また、この発明に係る他のヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法は、配線パターンを形成し、ヘッドアンプICを上記配線パターンの第1主面上に実装し、上記実装されたヘッドアンプICの動作を上記配線パターンを通して検査し、上記検査によりヘッドアンプICの正常動作が確認された後、磁気ヘッドを有したスライダを上記配線パターンの第2主面上に実装し、上記ヘッドアンプICおよび磁気ヘッドが実装された上記配線パターンを、サスペンションおよびアーム上に固定することを特徴としている。

【0014】

更に、この発明に係るヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法によれば、上記配線パターン上に実装されたヘッドアンプICの外面を樹脂により被覆した後、上記配線パターンをサスペンションおよびアーム上に固定することを特徴

としている。

【 0 0 1 5 】

また、この発明に係るヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法は、多数組の配線パターンを有した配線パターンシートを形成し、ヘッドアンプ I C を上記配線パターンシートの各配線パターン上に実装し、上記配線パターンシートからそれぞれ上記ヘッドアンプ I C が実装された配線パターンを切り出し、上記切り出された配線パターンを、サスペンションおよびアーム上に固定することを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

更に、この発明に係るヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法は、多数組の配線パターンを有した配線パターンシートを形成し、ヘッドアンプ I C を上記配線パターンシートの各配線パターンの第 1 主面上に実装し、上記実装されたヘッドアンプ I C の動作を、それぞれ上記配線パターンを通して検査し、上記検査により正常動作が確認されたヘッドアンプ I C が実装されている配線パターンの第 2 主面上に、磁気ヘッドを有したスライダをそれぞれ実装し、上記配線パターンシートから、上記スライダおよびヘッドアンプ I C が実装された配線パターンを切り出し、上記切り出された配線パターンを、サスペンションおよびアーム上に固定することを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

上記のように構成されたヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法によれば、配線パターン上にヘッドアンプ I C を実装した後、この配線パターンをサスペンションおよびアーム上に固定する構成としたことから、配線パターンに対するヘッドアンプ I C の実装作業、およびヘッドアンプ I C の被覆作業を容易に行うことができ、製造工程が容易となり製造コストの低減を図ることができる。

【 0 0 1 8 】

また、ヘッドアンプ I C の検査を行い、正常動作が確認されたヘッドアンプ I C を有した配線パターンについてのみ、磁気ヘッドを実装しヘッドサスペンションアッセンブリの製造に使用することができる。そのため、不良品の発生を低減し、無駄な部品の費用を省き製造コストの低減を図ることが可能となる。

## 【0019】

一方、この発明に係るヘッドサスペンションアッセンブリは、アームと、アームに固定された基端部を有し、アームから延出したサスペンションと、上記アームおよびサスペンション上に設けられた配線パターンと、上記配線パターンの第1主面上に実装されたヘッドアンプICと、上記配線パターンの第2主面上に実装されているとともに磁気ヘッドが取付けられたスライドと、を備え、上記アームおよびサスペンションの基端部には、アームおよびサスペンションを貫通して延びた開孔部が設けられ、上記配線パターンは、上記第1主面が上記アームおよびサスペンションに対向した状態で上記サスペンションおよびアーム上に取付けられ、上記ヘッドアンプICは上記開孔部内に配置されていることを特徴としている。

## 【0020】

上記構成のヘッドサスペンションアッセンブリによれば、ヘッドアンプICを磁気ディスク表面と反対側に設け、同時に、サスペンションおよびアームに形成された開口部内に配置することにより、ヘッドアンプICをベアチップにより構成し欠け等が発生した場合でも、この欠けが磁気ディスク上に落下することを防止できる。また、磁気ディスクに大きな衝撃が作用した場合でも、ヘッドアンプICと磁気ディスクとの衝突を防止することができる。更に、ヘッドアンプICは開口部内に配置されているため、磁気ディスク装置の組み立て作業時、ヘッドアンプICが邪魔とならず組み立て効率が向上するとともに、ヘッドアンプICと組み立て治具等との接触を防止し、ヘッドアンプICの損傷を防止することができる。

## 【0021】

## 【発明の実施の形態】

以下図面を参照しながら、この発明の実施の形態に係るヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法、およびヘッドサスペンションアッセンブリについて詳細に説明する。

まず、本実施の形態に係る製造方法により製造されたヘッドサスペンションアッセンブリを備えた磁気ディスク装置として、ハードディスクドライブ（以下、

HDDと称する)の構成を説明する。

【0022】

図1に示すように、HDDは、上面の開口した矩形箱状のケース12と、複数のねじによりケースにねじ止めされてケースの上端開口を閉塞する図示しないトップカバーと、を有している。

【0023】

ケース12内には、磁気記録媒体として例えば2枚の磁気ディスク16と、この磁気ディスク16を支持および回転駆動するスピンドルモータ18と、磁気ディスク16に対して情報のリード／ライトを行なう後述の磁気ヘッドをそれぞれ備えた複数のヘッドサスペンションアッセンブリ20と、これらのヘッドサスペンションアッセンブリ20を磁気ディスク16に対して回動自在に支持した軸受組立体22と、ヘッドサスペンションアッセンブリ20を回動および位置決めするボイスコイルモータ(以下VCMと称する)24と、磁気ヘッドが磁気ディスクの最外周に移動した際、磁気ヘッドを磁気ディスクから離間した位置に保持するランプロード機構25、基板ユニット21と、が収納されている。

【0024】

また、ケース12の底壁外面には、基板ユニット21を介してスピンドルモータ18、VCM24、および磁気ヘッドの動作を制御する図示しないプリント回路基板がねじ止めされている。

【0025】

各磁気ディスク16は、直径65mm(2.5インチ)に形成され、上面および下面に磁気記録層を有している。磁気ディスク16は、スピンドルモータ18の図示しないハブに同軸的に嵌合されているとともにクランプばね17により保持されている。そして、2枚の磁気ディスク16は、スピンドルモータ18によって所定の速度で回転駆動される。

【0026】

図2ないし図4に示すように、各ヘッドサスペンションアッセンブリ20は、アーム26およびサスペンション28を備えている。サスペンション28は、その基端がアーム26の先端にスポット溶接あるいは接着により固定され、アーム

から延出している。アーム26は、例えば、SUS304等のステンレス系の材料により、板厚0.3mm程度の薄い平板状に形成され、その基端には円形の透孔30が形成されている。サスペンション28は、板厚50～75 $\mu$ mの細長い板ばねにより構成されている。また、アーム26の先端部には、アームおよびサスペンション28を貫通したほぼ矩形状の開口部50が形成されている。なお、サスペンション28は、アーム26と同一の材料によりアームと一体に形成されていてもよい。

## 【0027】

ヘッドサスペンションアッセンブリ20は、サスペンション28およびアーム26上に固定されたトレース32と、このトレース上に実装されたスライダ34およびヘッドアンプIC37と、を備えている。

## 【0028】

トレース32は、ステンレス板と、このステンレス板上に形成されているとともに配線パターンを有した中継用のFPC（以下、中継FPCと称する）と、を有し、細長い帯状に形成されている。そして、トレース32は、サスペンション28およびアーム26の内、磁気ディスクと対向する側の表面上に固定され、サスペンション28の先端からアーム26の中途部まで延び、その基端部に設けられた半田付けパッド部35は、アーム26から外方に延出している。

## 【0029】

トレース32の中継FPCは、後述するように、複数の導体線を有した配線パターンを備え、各導体線には磁気ヘッドを接続するためのパッド部、およびヘッドアンプIC50を接続するためのパッド部がそれぞれ設けられている。また、トレース32の半田付けパッド部35はトレース32の接続端部を構成するもので、導体線に対応した数の電極パッドを有している。この半田付けパッド部35は、図1に示すように、基板ユニット21から延出したメインFPC19に接続される。

## 【0030】

一方、スライダ34は、トレース32の磁気ディスク16と対向する表面（第2主面）上に実装されサスペンション28の先端部に支持されている。スライダ

34の先端面には、電磁変換素子としての磁気ヘッド15が形成されている。磁気ヘッド15の電極は、配線パターンに設けられたパッド部に半田付けされている。

## 【0031】

スライダ34は、サスペンション28の板ばねとしての機能により磁気ディスク方向に加圧されている。また、HDDの動作時、スライダ34は、磁気ディスク16の回転によって発生する空気圧により、磁気ヘッド15を磁気ディスク表面からほぼ一定距離だけ浮上させる役割を有している。また、磁気ヘッド15としては、再生（リード）用のMR素子（磁気抵抗効果素子）と、記録（ライト）用の薄膜ヘッドと、を有した複合分離型の磁気ヘッドが用いられている。

## 【0032】

ヘッドアンプIC37は、トレース32のサスペンションおよびアームと対向する表面（第1主面）上に実装され、サスペンション28の基端部に支持されている。そして、このヘッドアンプIC37は、サスペンション28およびアーム26に形成された開口部50内に収納されている。

## 【0033】

図5に示すように、トレース32を構成する中継FPC52は、ステンレス板51上に形成されポリイミド等からなる絶縁層54と、絶縁層上に形成された配線パターン43とを有している。ヘッドアンプIC37が実装される部分において、トレース32のステンレス板51および絶縁層54には開口58が形成され、配線パターン43が露出している。そして、ヘッドアンプIC37は開口58内に配置され、複数のバンプ60を介して配線パターン56のパッド部に半田付けされている。

## 【0034】

また、ヘッドアンプIC37は、厚さ0.05～0.3mmのベアチップにより構成されている。そして、ヘッドアンプIC37とトレース20との接合部の隙間にはアンダーフィル62と呼ばれる樹脂が流し込まれている。更に、ヘッドアンプIC37の外面全体は、例えば10～20μm厚の薄い樹脂膜64によって被覆されている。

## 【0035】

そして、トレース32の半田付けパッド部35は、基板ユニット21から延出したメインFPC19に接続されている。これにより、磁気ヘッド15およびヘッドアンプICは、配線パターン56を介してHDDの基板ユニット21に電氣的に接続されている。

## 【0036】

上記のように構成されたヘッドサスペンションアッセンブリ20は、軸受組立体22のハブをアーム26の透孔30に挿通することにより、軸受組立体に取り付けられ、VCM24によって軸受組立体の回りで回転される。そして、ヘッドサスペンションアッセンブリ20が回転することにより、サスペンション28の先端部に支持された磁気ヘッド15は、ほぼ磁気ディスク16の半径方向に沿って移動される。

## 【0037】

次に、上記のように構成されたヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法について説明する。

まず、図6に示すように、絶縁層上に同一形状の配線パターン43が多数組並んで形成された配線パターンシート40をステンレス基板42上に形成する。この配線パターンシート40は、通常のFPC形成時と同様に絶縁層上に銅箔を設け、この銅箔をフォトエッチング等によって所定形状にパターンニングした後、再度、絶縁層を重ねて設けることによって形成される。

## 【0038】

続いて、図7に示すように、各配線パターン43のIC実装部として形成されている開口58内にヘッドアンプIC37を配置した後、GBB、リフロー等によりヘッドアンプICを配線パターン43に電氣的に接続し、配線パターンの第1主面上に実装する。次に、各ヘッドアンプIC37と配線パターン43との間にアンダーフィル62を充填した後、ヘッドアンプICの外面全体を樹脂膜64によって被覆する。これにより、配線パターンシート40の各配線パターン43にヘッドアンプIC37が実装される。

## 【0039】



続いて、各ヘッドアンプ I C 3 7 が正常に動作するか否かの動作検査を行う。  
この場合、図示しない検査用プローブにより、各配線パターン 4 3 を通して各ヘッドアンプ I C 3 7 に D C あるいは高周波信号を印加し、ヘッドアンプ I C の動作状態を検査する。

## 【 0 0 4 0 】

次に、図 8 に示すように、配線パターンシート 4 0 の配線パターン 4 3 上にスライダ 3 4 を実装する。この際、上述した検査により正常動作が確認されたヘッドアンプ I C 3 7 が実装されている配線パターン 4 3 のみにスライダ 3 4 を実装する。また、スライダ 3 4 は、配線パターン 4 3 の第 2 主面上にそれぞれ実装する。

## 【 0 0 4 1 】

ここで、図 9 に示すように、各配線パターン 4 3 は、複数の導体線 4 4 を有し、これらの導体線 4 4 の先端は、配線パターンシート 4 0 のタング形成部 4 5 に設けられた電極パッド 4 6 まで延びている。そして、図 1 0 に示すように、予め磁気ヘッド 1 5 が形成されたスライダ 3 4 を、例えば、エポキシ系の接着剤により配線パターンシート 4 0 の各タング形成部 4 5 上に接着した後、各配線パターン 4 3 に設けられた電極パッド 4 6 とスライダ 3 4 に設けられた電極 4 8 とを G B B 等により電氣的に接続する。

## 【 0 0 4 2 】

これにより、それぞれスライダ 3 4 およびヘッドアンプ I C 3 7 が実装された多数の配線パターン 4 3 を有する配線パターンシート 4 0 が形成される。その後、ステンレス基板 4 2 と共に、ヘッドアンプ I C 3 7 およびスライダ 3 4 が実装された各配線パターン 4 3 を、配線パターンシート 4 0 から切り出すことにより、ヘッドアンプ I C 3 7 およびスライダ 3 4 が実装された配線パターン 4 3 を有した所定形状のトレース 3 2 が形成される。

## 【 0 0 4 3 】

そして、図 1 1 に示すように、予めヘッドアンプ I C 3 7 およびスライダ 3 4 が実装されたトレース 3 2 と、サスペンション 2 8 およびアーム 2 6 とをそれぞれレーザ溶接等によって結合することにより、図 2 に示すヘッドサスペンション

アッセンブリ 20 が完成する。

【 0 0 4 4 】

以上のように構成されたヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法によれば、配線パターン上にヘッドアンプ IC およびスライダを実装した後、この配線パターンをサスペンションおよびアーム上に固定する構成としたことから、配線パターンに対するヘッドアンプ IC の実装作業、およびヘッドアンプ IC の被覆作業を容易に行うことができ、製造工程が容易となり製造コストの低減を図ることができる。

【 0 0 4 5 】

また、ヘッドアンプ IC の検査を行い、正常動作が確認されたヘッドアンプ IC を有した配線パターンについてのみ、磁気ヘッドを実装しヘッドサスペンションアッセンブリの製造に使用することができる。そのため、不良品の発生を低減し、無駄な部品の費用を省き製造コストの低減を図ることが可能となる。

【 0 0 4 6 】

更に、配線パターンシートに形成された多数の配線パターンに対してヘッドアンプ IC およびスライダを実装でき、従来のように、サスペンション上に固定された個々の配線パターン 40 に対してヘッドアンプ IC およびスライダを実装する場合に比較して、製造効率を大幅に向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

また、上記のように構成されたヘッドサスペンションアッセンブリ 20 によれば、ヘッドアンプ IC 37 を磁気ディスク表面と反対側に設け、同時に、サスペンション 28 およびアーム 26 に形成された開口部 50 内に配置することにより、ヘッドアンプ IC をベアチップにより構成し欠け等が発生した場合でも、この欠けが磁気ディスク上に落下することを防止できる。また、HDD に大きな衝撃が作用した場合でも、ヘッドアンプ IC 37 と磁気ディスク 16 との衝突を防止することができる。

【 0 0 4 8 】

更に、ヘッドアンプ IC 37 は開口部 50 内に配置されているため、HDD の組み立て作業時、ヘッドアンプ IC が邪魔とならず組み立て効率が向上するとと

もに、ヘッドアンプ I C 3 7 と組み立て治具等とが接触することがなく、ヘッドアンプ I C の損傷を確実に防止することができる。また、アーム 2 6 は、通常 0 . 2 5 ~ 0 . 3 5 m m の厚さを有しているため、このアームに形成された開口部 5 0 内にヘッドアンプ I C を収納配置する場合、ヘッドアンプ I C と磁気ディスク表面との隙間に影響を与えることなく、ヘッドアンプ I C として 0 . 2 ~ 0 . 2 5 m m 厚の I C を用いることができる。従って、I C の製造性が改善されるとともに、ダイシングの際の欠陥発生を低減することが可能となる。その結果、製造コストの低減および信頼性の向上を図ることが可能なヘッドサスペンションアッセンブリを得ることができる。

## 【 0 0 4 9 】

なお、この発明は上述した実施の形態に限定されることなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、配線パターンの具体的形状、配線パターン上へのヘッドアンプ I C、スライダの実装方法等は必要に応じて種々選択可能である。また、上記実施の形態では、配線パターンシートの各配線パターン上にスライダおよびヘッドアンプ I C を実装する構成としたが、配線パターンシートから各配線パターンを切り出しトレースを形成した後、個々の配線パターン上にスライダあるいはヘッドアンプ I C を実装するようにしても良い。

## 【 0 0 5 0 】

## 【発明の効果】

以上詳述したように、この発明によれば、予めヘッドアンプ I C が実装された配線パターンをサスペンションおよびアーム上に固定することにより、ヘッドサスペンションを容易に製造でき、製造コストの低減を図ることが可能なヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法、およびヘッドサスペンションアッセンブリを提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

この発明の実施の形態に係る製造方法によって製造されたヘッドサスペンションアッセンブリを備えた H D D を示す斜視図。

## 【図 2】

上記ヘッドサスペンションアッセンブリの第 2 主面側を示す斜視図。

【図 3】

上記ヘッドサスペンションアッセンブリの第 1 主面側を示す斜視図。

【図 4】

上記ヘッドサスペンションアッセンブリの断面図。

【図 5】

上記ヘッドサスペンションアッセンブリのヘッドアンプ IC 部分を拡大して示す断面図。

【図 6】

上記ヘッドサスペンションアッセンブリの製造工程において、多数の配線パターンが形成された配線パターンシートを示す平面図。

【図 7】

上記配線パターンシートにヘッドアンプ IC を実装した状態を示す斜視図。

【図 8】

上記配線パターンシートにスライダを実装した状態を示す斜視図。

【図 9】

上記配線パターンシートにおける各配線パターンの一部を拡大して示す平面図。

【図 1 0】

上記ヘッドサスペンションアッセンブリの製造工程において、上記配線パターン上にスライダを実装した状態を示す斜視図。

【図 1 1】

上記ヘッドサスペンションアッセンブリを構成する上記トレース、サスペンション、およびアームを示す分解斜視図。

【符号の説明】

1 5 … 磁気ヘッド

1 6 … 磁気ディスク

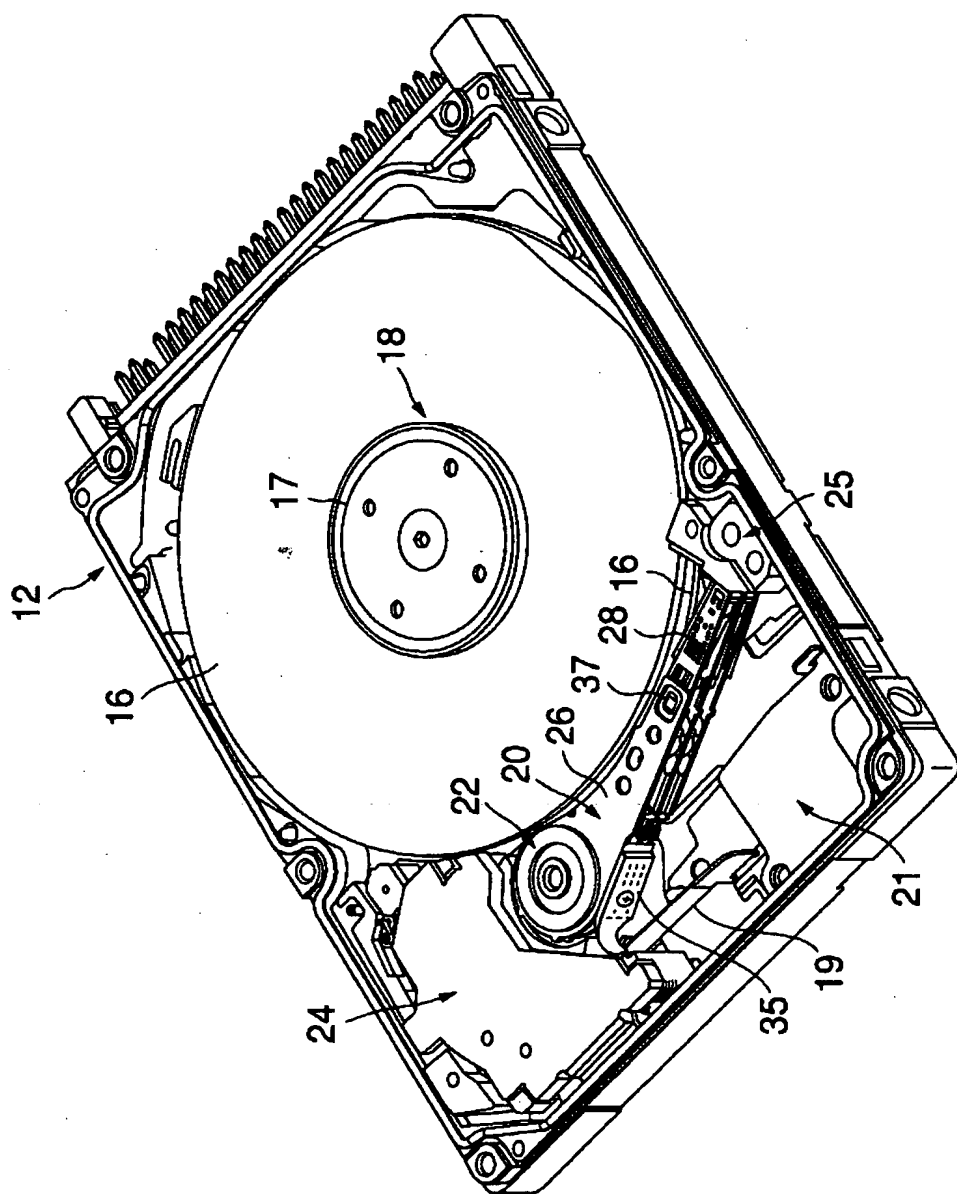
2 0 … ヘッドサスペンションアッセンブリ

2 6 … アーム

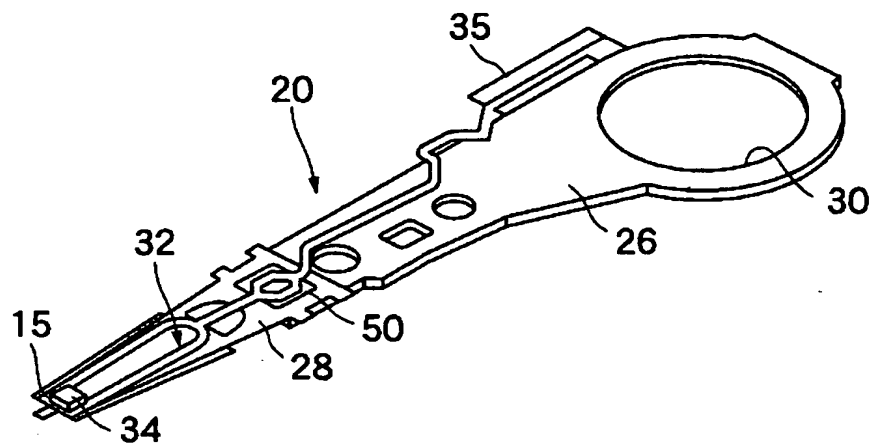
- 2 8 …サスペンション
- 3 2 …トレース
- 3 4 …スライダ
- 3 7 …ヘッドアンプ I C
- 4 0 …配線パターンシート
- 4 3 …配線パターン
- 5 0 …開口部
- 6 4 …樹脂膜

【書類名】 図面

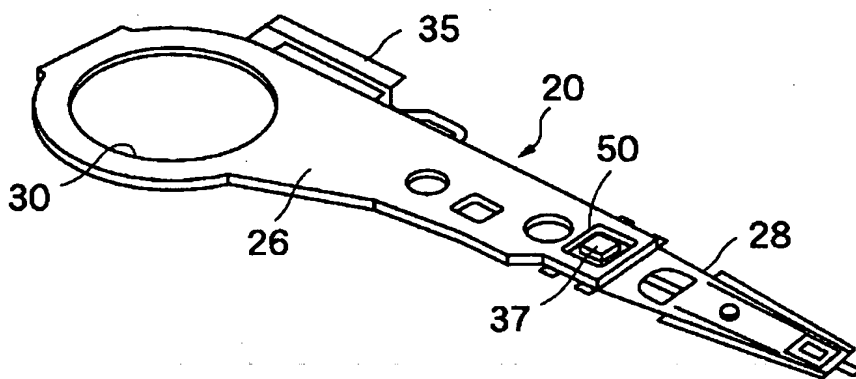
【図 1】



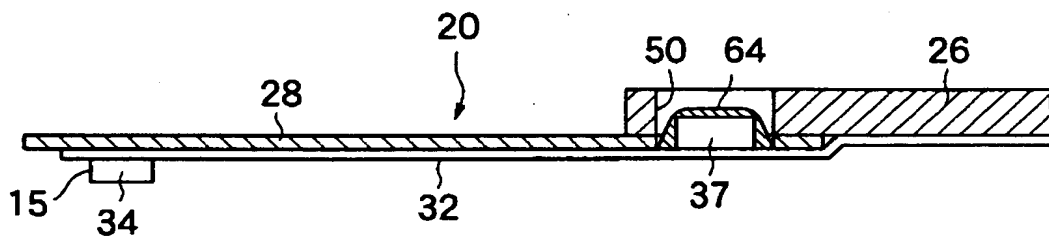
【図 2】



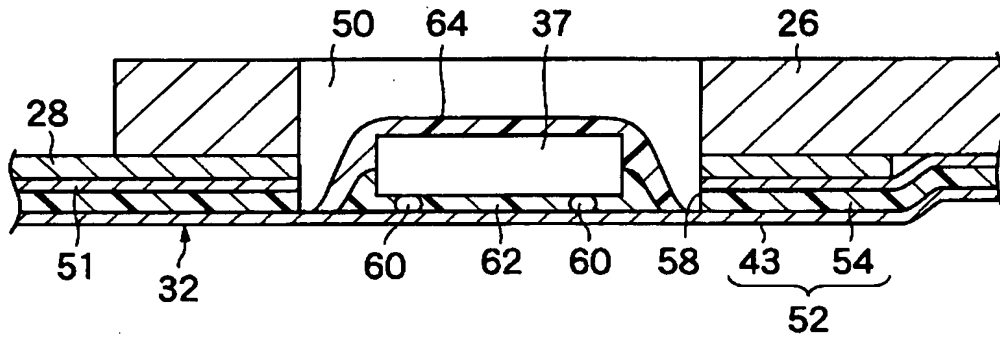
【図 3】



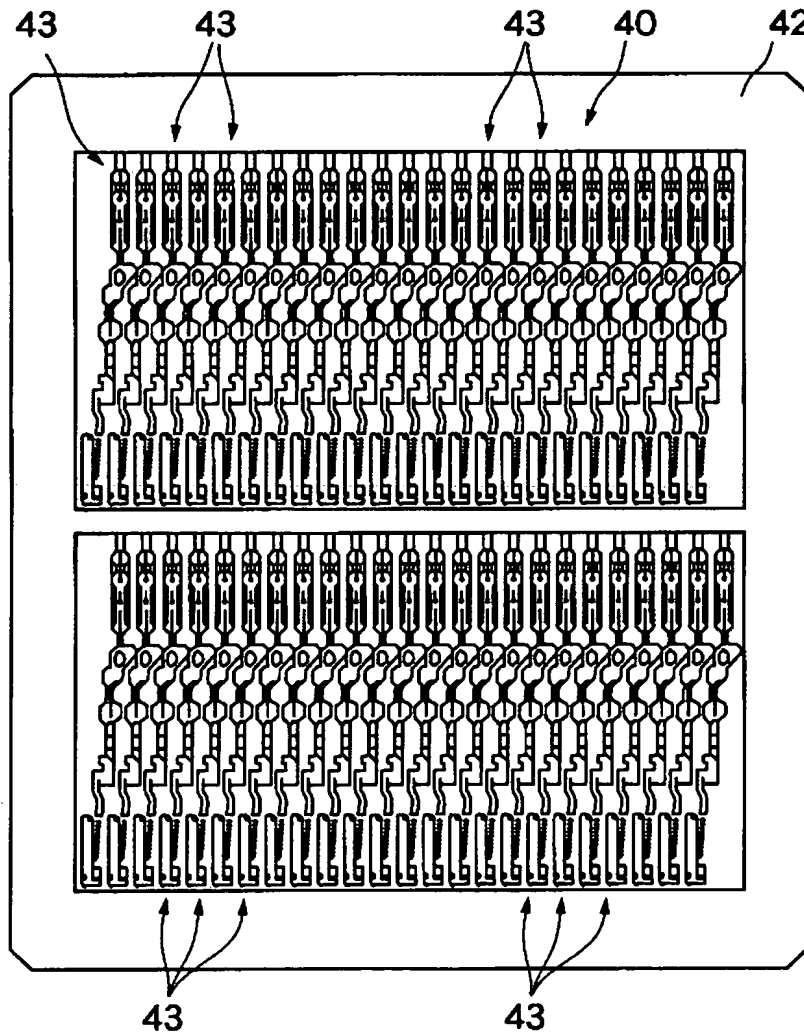
【図 4】



【図 5】

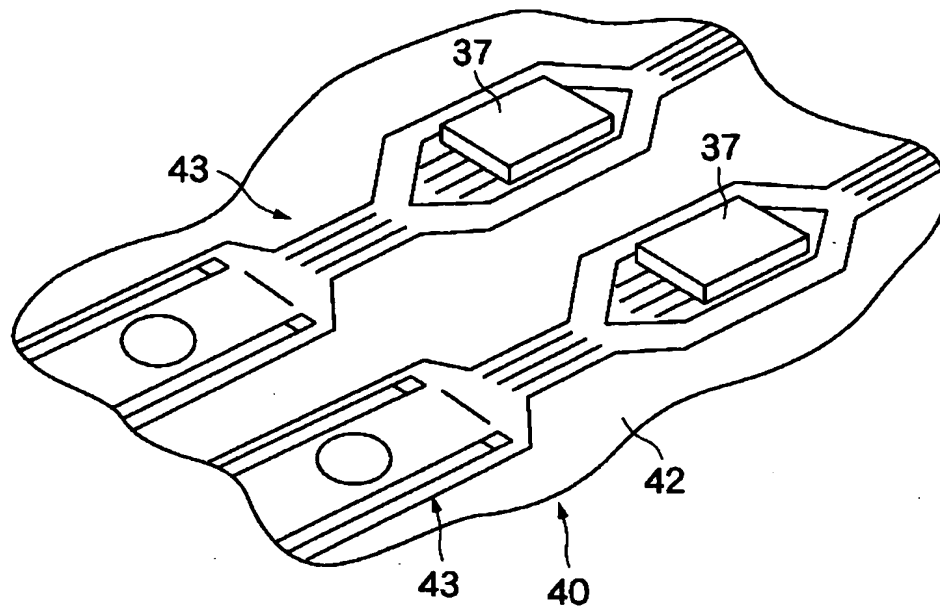


【図 6】

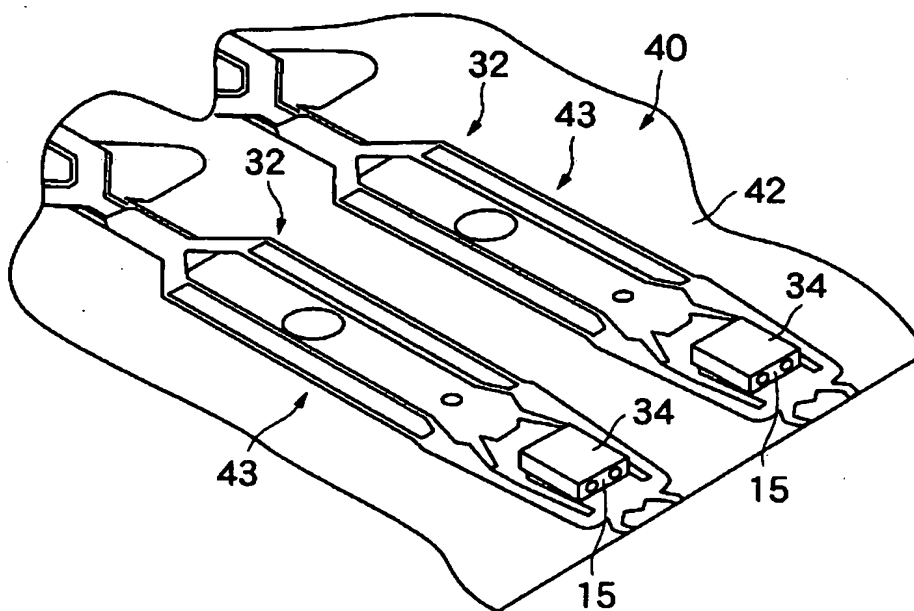




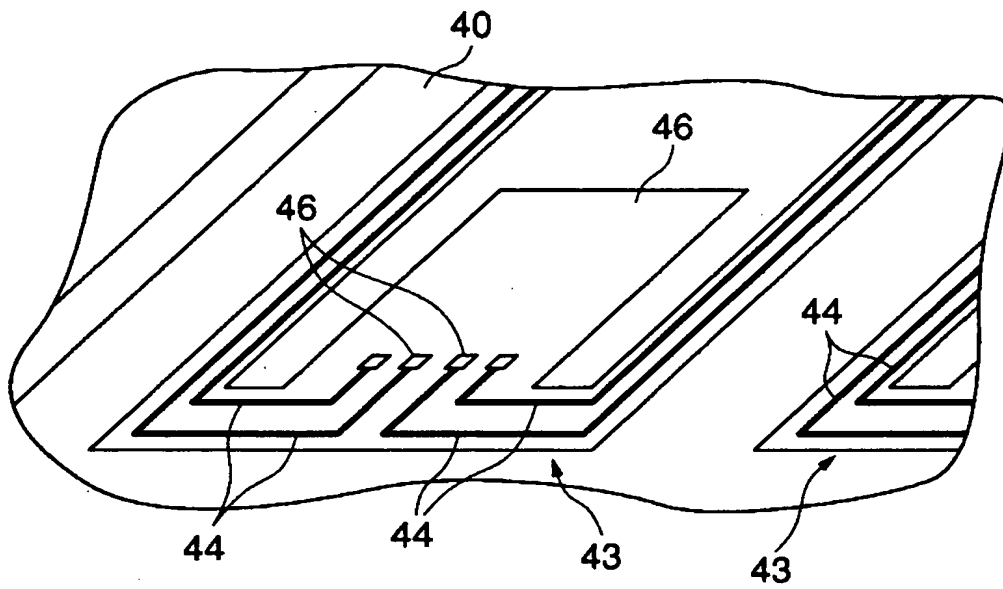
【図 7】



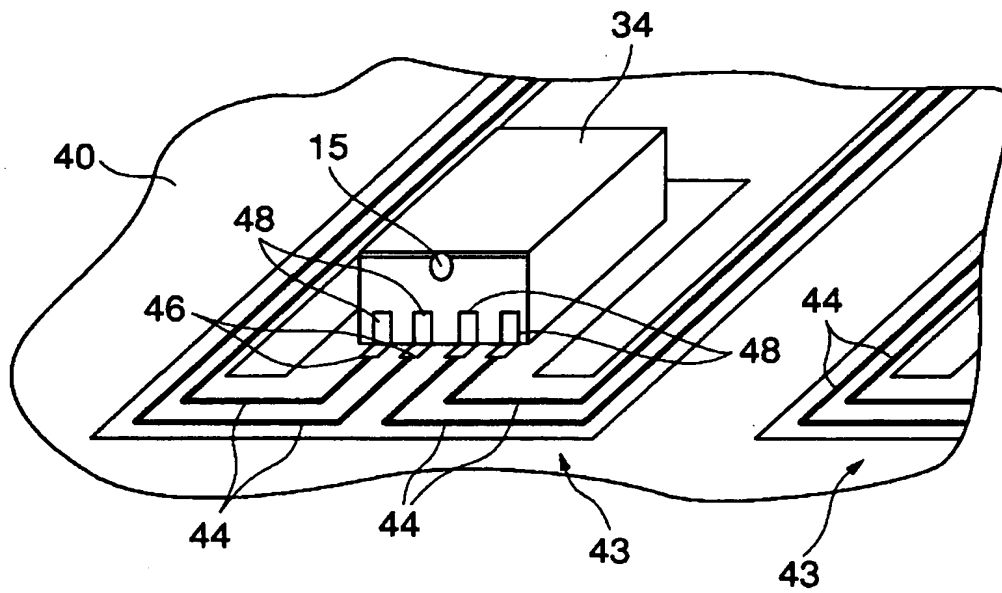
【図 8】



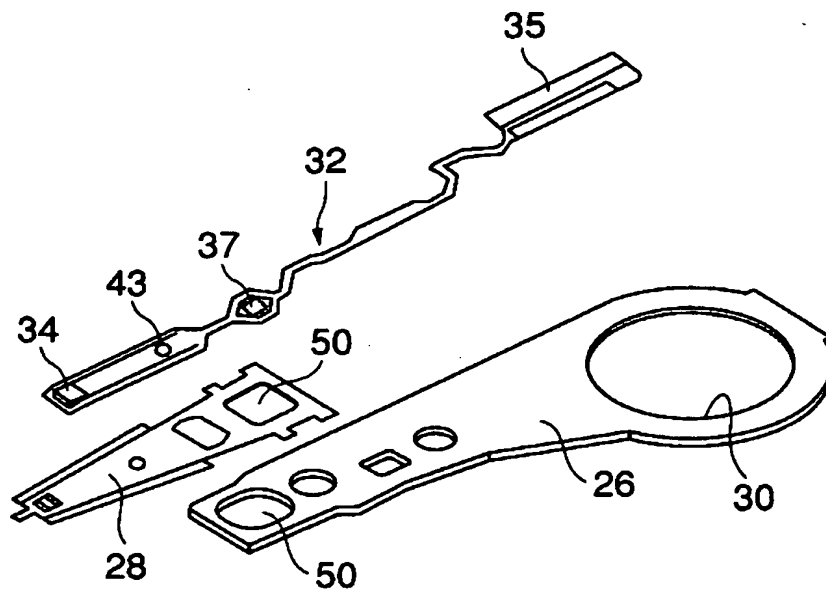
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ヘッドサスペンションを容易に製造でき、製造コストの低減を図ることが可能なヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法、およびヘッドサスペンションアッセンブリを提供する。

【解決手段】 ヘッドサスペンションアッセンブリの製造方法において、トレース 3 2 の配線パターン上に、ヘッドアンプ I C 3 7 を実装した後、このスライダが実装されたトレースを、サスペンション 2 8 およびアーム 2 6 上に固定するとともに、サスペンションおよびアームに形成された開口部 5 0 内に配置する。

【選択図】 図 4

特2001-072102

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝